

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-190459

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)8月20日

G 01 N 27/46

A-7363-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ガスセンサ

⑮ 特 願 昭61-32497

⑯ 出 願 昭61(1986)2月17日

⑰ 発 明 者	早 川	暢 博	名古屋市瑞穂区高辻町14番18号	日本特殊陶業株式会社内
⑱ 発 明 者	山 田	哲 正	名古屋市瑞穂区高辻町14番18号	日本特殊陶業株式会社内
㉑ 発 明 者	横 田	和 憲	名古屋市瑞穂区高辻町14番18号	日本特殊陶業株式会社内
⑲ 出 願 人	日本特殊陶業株式会社 名古屋市瑞穂区高辻町14番18号			
㉒ 代 理 人	弁理士 足 立 勉			

明 細 書

1 発 明 の 名 称

ガスセンサ

2 特 許 請 求 の 範 囲

1 表裏面に1対の多孔質電極を有する2枚の固体電解質板が間隙を介して対向配設されるとともに、該間隙に測定ガスとの間でガス拡散制限手段を介して連通せしめた測定ガス室を備えたガスセンサにおいて、

上記測定ガス室で対向する2枚の電極の間に支柱を設けてなることを特徴とするガスセンサ。

2 上記支柱の電極との接触面積が電極面積の0.8~20%である特許請求の範囲第1項記載のガスセンサ。

3 上記一方の固体電解質板の測定ガス室に対向しない電極が基準ガスと接する特許請求の範囲第1項又は第2項記載のガスセンサ。

3 発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えばいわゆる拡散限界電流方式等

のように測定室へのガス拡散制限効果によって周囲雰囲気中の測定ガスを測定するガスセンサに関するものである。

〔従来の技術〕

現在、公害防止や工業上の必要性等のために、雰囲気中のガス濃度をより精度よく制御することが求められている。

そのためのガスセンサとして、例えば、特定ガス成分のイオンを伝導する固体電解質体に1対の電極を設けたものをポンプ素子として用い、該ポンプ素子と同様の構造の濃淡電池素子をガス拡散制限手段を有する測定ガス室を介して対向し、該濃淡電池素子の出力が一定となるように上記ポンプ素子の電流を調節し、その電流から周囲雰囲気中の測定ガス濃度を測定するガスセンサがある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

前述のようなガスセンサのガス濃度-出力特性は、概ねガス拡散制限手段のガス拡散制限効果と、測定ガス室の厚さ即ち両素子間の間隙によるガス拡散制限効果とによって規定される。

上記のうちガス拡散制限手段によるガス拡散制限効果はガスセンサの製造後に調整が可能であるが、測定ガス室の厚さはガスセンサの製造後に調整できない。更に製造時の焼成工程で固体電解質板が変形する等によって測定ガス室の厚さを一定にすることは容易ではなかった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、その要旨は、

表裏面に1対の多孔質電極を有する2枚の固体電解質板が間隙を介して対向配設されるとともに、該間隙に測定ガスとの間でガス拡散制限手段を介して連通せしめた測定ガス室を隔えたガスセンサにおいて、

上記測定ガス室で対向する2枚の電極の間に支柱を設けてなることを特徴とするガスセンサにある。

ここで固体電解質板として $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ を使用すると $\text{Na}$ ガスが、安定化 $\text{ZrO}_2$ 、二酸化セリウム、二酸化トリウム、二酸化ハフニウムの各

この測定ガス室の厚さすなわち両素子の電極表面間の距離は、 $0.01 \sim 0.2$ mmが好ましく、特に $0.01 \sim 0.1$ mmであると好ましい。この厚さが $0.01$ mmより小さいと、測定ガス室自体によるガスの拡散制限の効果が大きすぎてガスセンサの応答性がかえって悪化する。又、逆にこの厚さが $0.2$ mmより大きければ、測定ガス室内の、特に両電極の間の成分ガスの分圧差が大きくなり、応答性も悪くなる。

測定ガス室で対向する2枚の電極の間に設けられる支柱は、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、ムライト、スピネル等を用いることができる。この支柱は1本でも複数でもよいが電極上に均等に配置されると好ましい。又、この支柱は多孔質であってもよい。

上記支柱の電極との接触面積（支柱が複数の場合には接触総面積）は $0.0 \sim 20\%$ が好ましい。即ち、上記接触面積の割合が $20\%$ 以下であると上記支柱が測定ガス室内のガスの拡散を妨げず、電極での反応がスムーズに進行し、ガス温度・出力特性が好ましいものとなる。逆に上記接触面積

の割合が $0.8\%$ 以上であると支柱として十分な強度となり好ましい。

この支柱は、電極を厚膜あるいは薄膜技術によって形成した上からスクリーン印刷等によって形成すればよい。

さらに上記ガスセンサを構成する一方の固体電解質板の測定ガスと接しない面に基準ガス（例えば酸素）を外側から導入したり、発生させてもよい。

〔作用〕

本発明のガスセンサは測定ガス室で対向する2枚の電極の間に支柱を有するので、製造の焼成工程において測定ガス室の厚さが変形しない。

〔実施例〕

本発明の一実施例について説明する。

本実施例は、第1図の分解斜視図に示される空燃比センサに本発明を適用したものである。

本実施例に用いる空燃比センサは第1図に示す如く、

電極a 1と電極b 2と固体電解質板3とからな

る第1の素子Aと、

電極c 4と電極d 5と固体電解質板6とからなる第2の素子Bと、

第1の素子Aと遮蔽体7との重ね合せ部分に、ここでは埋設多孔質電極として形成された電極a 1からなる内部基準酸素源Rと、

一端が電極a 1のリード部に接し他端が多孔質電極b 2のスルーホールと接する多孔質絶縁体Zと電極b 2のリード部とからなる測定抵抗部と、

第1の素子Aと第2の素子Bとが層状中間部材としてのスペーサ8を介して積層されてそれらの対向する電極b 2、電極c 4間に形成される測定ガス室9と

測定ガス室9の電極b 2、電極c 4間に設けられた12本の支柱Sとからなる。本実施例ではスペーサ8の4ヶ所を多孔質で置き換え、ガス拡散制限部Tとした。

電極d 5は端子10に、電極a 1、電極b 2、電極c 4は各々スルーホールを介して端子11、12、13に接続される。

ガス室内から内部基準酸素源Rに酸素を輸送する。

次いで、内部基準酸素源Rの酸素ガス分圧が測定ガス室内の酸素ガス分圧より高くなると、この酸素ガス分圧比によって多孔質電極a 1、b 2間の起電力が生じる。この端子間電圧は測定ガス室9内のガスがリッチ域の場合とリーン域の場合との間で数百Vの差が生じ、かつその差はリッチ域とリーン域との境すなわち理論空燃比状態でステップ状に変化する。

第2の素子Bはこの第1の素子Aの変化特性を利用して、測定ガス室9内の空燃比状態が周囲排ガスの空燃比状態の如何によらず、常にほぼ理論空燃比(1)となるように測定ガス室内に外部から酸素を吸み入れたり、吸み出したりする。

即ち、第1の素子Aの端子間の電圧が所定の一定値になるよう、第2の素子Bを用いて測定ガス室の酸素を吸み出したり吸み入れたりさせ、その時第2の素子Bに流れる電流(以下、ポンプ電流ともいう。)を検出して排ガスの空燃比出力とする。あるいは場合によっては、その逆に第2の素

各部の寸法は、固体電解質板3、6は厚さ0.5mm×幅4mm×長さ25mm、電極a 1、電極b 2、電極c 4、電極d 5は2.4mm×7.2mm、スペーサ8は厚さ60μm×幅4mm×長さ25mmであって2.4mm×7.7mmの測定ガス室9を有し、4ヶ所幅1.7mmの多孔質からなるガス拡散制限部Tを有する。遮蔽体7は厚さ0.5mm×幅4mm×長さ25mmである。

又、本実施例の各素子の固体電解質板3、6はいずれも $Y_2O_3-ZrO_2$ 固体電解質である。各素子の電極1、2、4、5は白金に10重量%の $Y_2O_3-ZrO_2$ を添加した多孔質体である。遮蔽体7及びスペーサ8はジルコニアである。支柱Sは $Al_2O_3$ 製の多孔質である。

この空燃比センサの基本的動作は次の通りである。

先ず、第1の素子Aの多孔質電極間に多孔質電極a 1を正、多孔質電極b 2を負とするよう所定電圧(例えば5V)を抵抗(例えば250KΩ)を介してかけることにより所定電流を流して測定

子Bのポンプ電流を一定値に制御して測定ガス室9の酸素を所定量だけ吸み出すか吸み入れ、その時第1の素子Aの端子間の電圧を検出することによって、排ガスの空燃比に応じた信号を検出することができる。

尚、上記空燃比センサは測定ガス室9で対向する電極b 2と電極c 4とが同電位の状態で使用することも可能であり、その場合支柱Sは導電体でもよい。

上記空燃比センサの支柱と電極との接触面積の割合(以下支柱面積%)を種々変えて、ガス濃度-出力特性と支柱面積との関係調べた。

先ず、支柱なし、支柱面積0.8%、10%、20%、33%の上記空燃比センサを各30~50本作成して試料とした。尚、支柱面積%は支柱の本数によって変えた。

第2図は支柱面積%と空燃比センサの特性のばらつきとの関係を示す図である。ここで空燃比センサの特性は、上記空燃比センサが大気にある時、第1の素子Aの電極a、b間の出力電圧が450

■ Vとなるに必要な各試料のポンプ電流をもって表わした。本図から明らかなように支柱を設けることによって空燃比センサのばらつきは約半分となる。

第3図は支柱面積%と空燃比センサの特性との関係を示す図である。ここで空燃比センサの特性は、上記空燃比センサが $\lambda=0.8$ の雰囲気中にある時、第1の素子Aの端子間に所定の電圧を発生させるのに必要な第2の素子Bのポンプ電圧を表わす。又、この特性は中間の平坦部Fが広い方が好ましい。

第3図から明らかなように支柱面積が小さい方が上記平坦部が長く特性がよい。そして支柱面積が20%以下で特に好ましい特性が得られる。

#### 〔発明の効果〕

本発明は、ガスセンサの測定ガス室の電極間に支柱を設けることによって、ガスセンサの製造時に上記電極間の間隔が変化することを防ぐ。そのため特性のそろった空燃比センサを製造することができる。

さらに、本発明とガス拡散制限手段の調整とを組み合わせることにより、より高精度のガスセンサが容易に製造できる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の空燃比センサの分解斜視図、

第2図はその支柱面積と特性のばらつきとの関係図、

第3図はその支柱面積と特性との関係図である。

A…第1の素子

B…第2の素子

Z…漏出抵抗部

R…内部基準酸素源

S…支柱

T…多孔質（ガス拡散制限部）

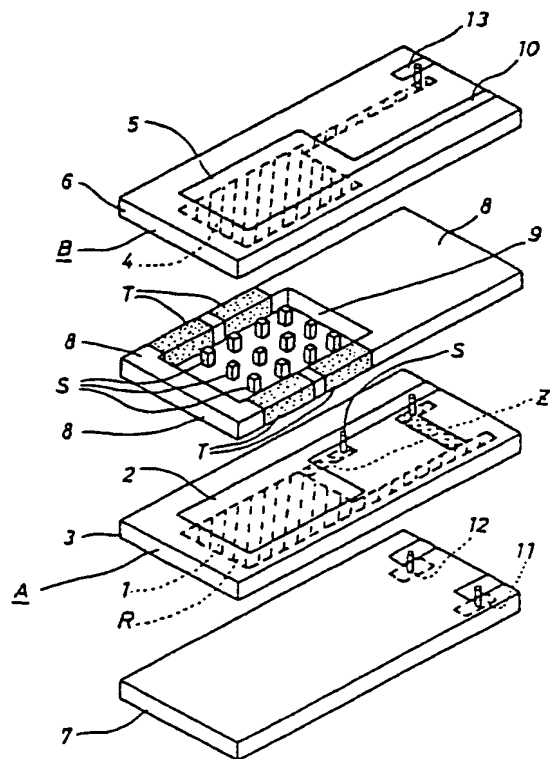
1, 2, 4, 5…電極a, b, c, d

3, 6…固体電解質板

9…測定ガス室

代理人 弁理士 足立 勉

第1図



A…第1の素子

B…第2の素子

Z…漏出抵抗部

R…内部基準酸素源

S…支柱

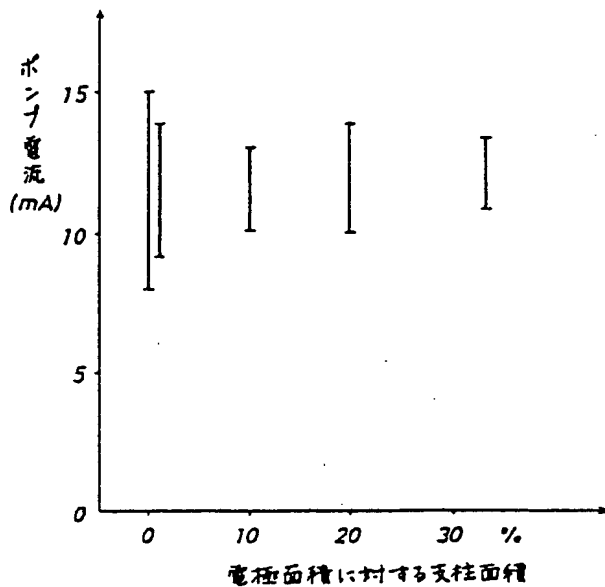
T…多孔質（ガス拡散制限部）

1, 2, 4, 5…電極a, b, c, d

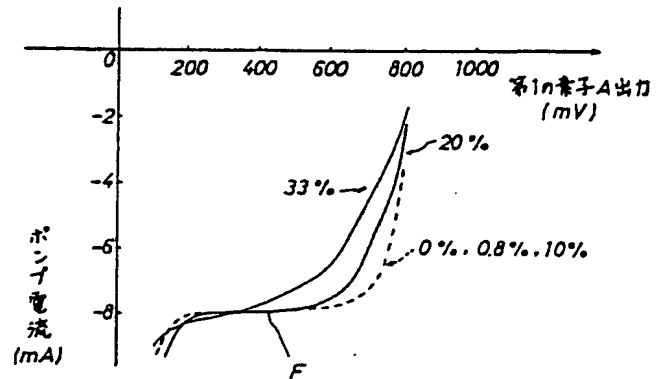
3, 6…固体電解質板

9…測定ガス室

第2図



第3図



## 手続補正書 (自発)

昭和62年2月6日

特許庁長官 黒田 明雄 殿

## 1. 事件の表示

昭和61年特許願第3249号

## 2. 発明の名称

ガスセンサ

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

氏名(名称) (454) 日本特殊陶業株式会社

代表者 鈴木 亨 一

## 4. 代理人

住所 〒460 名古屋市中区錦二丁目9番27号

名古屋鐵雄ビル

氏名 (8250) 弁理士 足立 勉

5. ~~特許理由送附~~ 補正の日付 自発

## 6. 補正により増加する発明の数

なし

## 7. 補正の対象

図面

## 8. 補正の内容

(1) 図面の第1図を別紙の如く補正する。

以上

別紙

第 1 図

- A ... 第 1 の素子  
B ... 第 2 の素子  
Z ... 漏出抵抗部  
R ... 内部基準電系線  
S ... 支柱  
T ... 多孔質 (ガス拡散制限部)  
1, 2, 4, 5 ... 電極 a, b, c, d  
3, 6 ... 固体電解質板  
9 ... 測定ガス室

